

NORME INTERNATIONALE

CEI 61427

Deuxième édition
2005-05

Accumulateurs pour les systèmes photovoltaïques (SPV) – Exigences générales et méthodes d'essais

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 61427:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/9604827-5e6b-484f-8d11-1d086cb323e2/iec-61427-2005>

Cette version française découle de la publication d'origine bilingue dont les pages anglaises ont été supprimées. Les numéros de page manquants sont ceux des pages supprimées.



Numéro de référence
CEI 61427:2005(F)

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)

- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME INTERNATIONALE

CEI 61427

Deuxième édition
2005-05

Accumulateurs pour les systèmes photovoltaïques (SPV) – Exigences générales et méthodes d'essais

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 61427:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/9504827-5e6b-484f-8d11-1d086cb323e2/iec-61427-2005>

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX

N

Pour prix, voir catalogue en vigueur

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	10
4 Conditions d'utilisation	10
4.1 Système photovoltaïque	10
4.2 Accumulateurs	10
4.3 Conditions générales de fonctionnement	10
5 Exigences générales	18
5.1 Résistance mécanique	18
5.2 Rendement de la charge	20
5.3 Protection contre les décharges profondes	20
5.4 Marquage	20
5.5 Sécurité	20
5.6 Documentation	20
6 Caractéristiques fonctionnelles	22
7 Conditions générales d'essai	22
7.1 Précision des instruments de mesure	22
7.2 Préparation et maintenance des échantillons pour les essais	22
8 Méthode d'essai	22
8.1 Essai de capacité	22
8.2 Essai d'endurance en cycles	24
8.3 Essai de conservation de la charge	24
8.4 Essai d'endurance en cycles pour applications photovoltaïques (conditions extrêmes)	24
9 Utilisation recommandée des essais	28
9.1 Essai de type	28
9.2 Essai de réception	28
Tableau 1 – Courants de charge et décharge	12
Tableau 2 – Valeurs limites pour les conditions de stockage des accumulateurs en application photovoltaïque	16
Tableau 3 – Valeurs limites pour les conditions de fonctionnement des accumulateurs en application photovoltaïque	16
Tableau 4 – Rendement des accumulateurs (Ah) à différents états de charge à la température de référence et pour une profondeur de décharge journalière de moins de 20 % de la capacité assignée	20
Tableau 5 – Capacités typiques des accumulateurs en application photovoltaïque	24
Tableau 6 – Phase A – Cyclage peu profond à un faible état de charge	26
Tableau 7 – Phase B – Cyclage peu profond à un état de charge élevé	26

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ACCUMULATEURS POUR LES SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES (SPV) – EXIGENCES GÉNÉRALES ET MÉTHODES D'ESSAIS

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61427 a été établie par le comité d'études 21 de la CEI: Accumulateurs.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1999. Cette édition constitue une révision technique.

Cette deuxième édition est une restructuration de la précédente édition du document, clarifiant les différents articles en ce qui concerne les conditions d'utilisation, exigences générales, caractéristiques fonctionnelles, conditions générales d'essai, méthode d'essai et utilisation recommandée des essais, pour une meilleure compréhension de l'utilisateur final. La méthode d'essai est clairement expliquée en détail pour les deux technologies: plomb-acide et nickel-cadmium.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

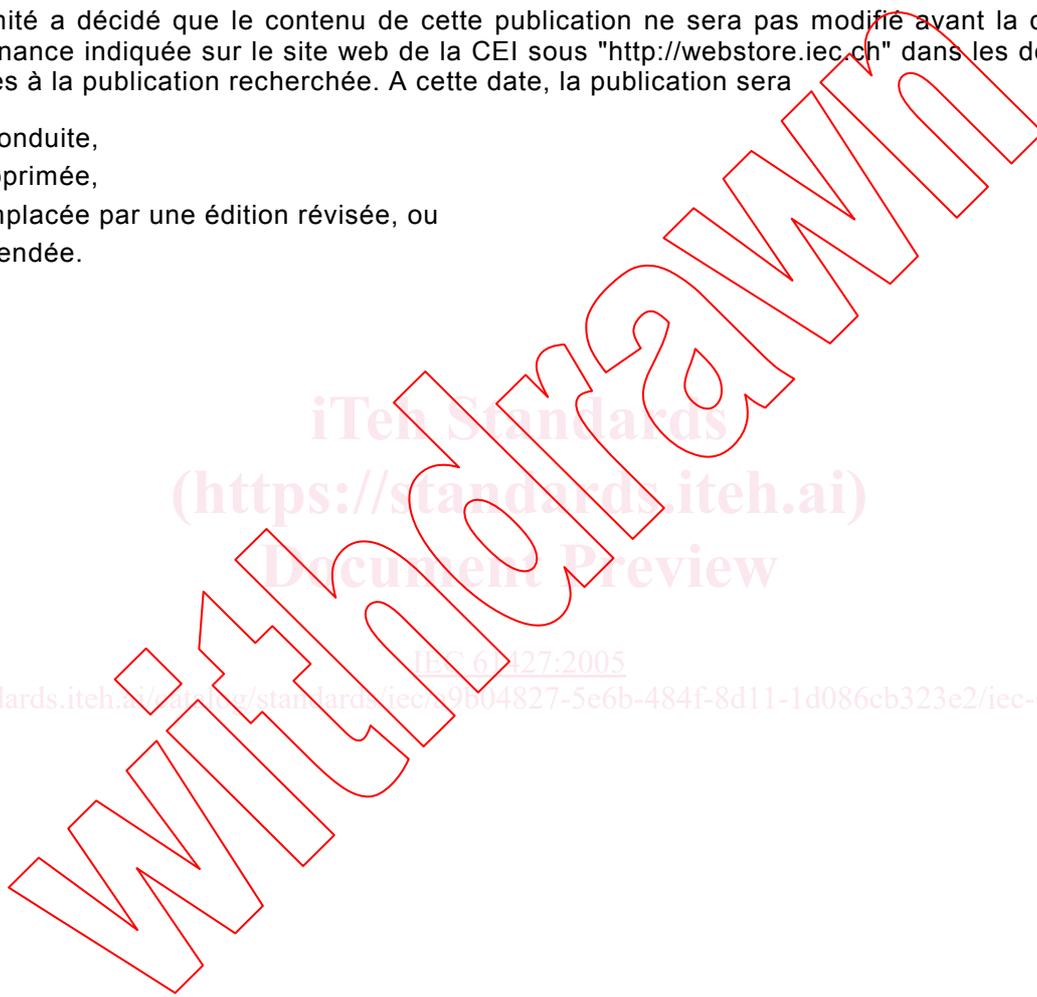
FDIS	Rapport de vote
21/621/FDIS	21/624/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.



iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 61427:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/9604827-5e6b-484f-8d11-1d086cb323e2/iec-61427-2005>

ACCUMULATEURS POUR LES SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES (SPV) – EXIGENCES GÉNÉRALES ET MÉTHODES D'ESSAIS

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne des informations générales relatives aux exigences applicables aux accumulateurs utilisés dans les systèmes photovoltaïques (SPV) et aux méthodes d'essais spécifiques utilisées pour la vérification des performances de l'accumulateur.

Cette Norme internationale ne contient pas d'informations spécifiques relatives aux dimensions des accumulateurs, aux méthodes de charge ou à la conception des systèmes photovoltaïques.

NOTE La présente norme s'applique aux accumulateurs au plomb-acide et au nickel-cadmium. D'autres systèmes électrochimiques seront inclus dans cette norme dès leur apparition sur le marché.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050-482:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 482: Piles et accumulateurs électriques*

CEI 60622, *Accumulateurs alcalins ou autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments individuels parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-cadmium*

CEI 60623, *Accumulateurs alcalins ou autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments individuels parallélépipédiques rechargeables ouverts au nickel-cadmium*

CEI 60721-1, *Classification des conditions d'environnement – Partie 1: Agents d'environnement et leurs sévérités*

CEI 60896-11, *Batteries stationnaires au plomb – Partie 11: Batteries au plomb du type ouvert – Prescriptions générales et méthodes d'essai*

CEI 60896-21, *Batteries stationnaires au plomb – Partie 21: Types étanches à soupapes – Méthodes d'essai*

CEI 61056-1, *Batteries d'accumulateurs au plomb-acide pour usage général (types à soupapes) – Partie 1: Prescriptions générales et caractéristiques fonctionnelles – Méthodes d'essai*

CEI 61836, *Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire – Termes et symboles*

CEI 62259, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments d'accumulateurs individuels parallélépipédiques au nickel-cadmium à recombinaison partielle des gaz*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions et termes applicables aux accumulateurs donnés dans la CEI 60050-482 et ceux spécifiques aux systèmes des générateurs photovoltaïques donnés dans la CEI 61836 s'appliquent.

4 Conditions d'utilisation

Cet article précise les conditions particulières de fonctionnement que subissent les accumulateurs pour applications photovoltaïques pendant leur utilisation.

4.1 Système photovoltaïque

Le système photovoltaïque avec accumulateurs dont traite cette norme peut fournir une puissance constante, variable ou intermittente à l'équipement connecté. Ce système peut inclure les systèmes hybrides ou connectés en réseau. Les équipements connectés peuvent être des pompes, des réfrigérateurs, des systèmes d'éclairage, des systèmes de communication, etc.

4.2 Accumulateurs

Les accumulateurs principalement utilisés dans les systèmes photovoltaïques sont des types suivants:

- ouverts;
- étanches à soupapes y compris ceux avec recombinaison de gaz partielle;
- étanches scellés (nickel-cadmium seulement).

Les accumulateurs peuvent normalement être livrés dans les conditions suivantes:

- déchargés vides (accumulateurs au nickel-cadmium seulement);
- chargés remplis;
- chargés secs et vides (accumulateurs au plomb-acide seulement);
- déchargés remplis (accumulateurs au nickel-cadmium seulement).

Pour une durée de vie optimale, les instructions de mise en service de la batterie prescrites par le fabricant doivent être suivies.

4.3 Conditions générales de fonctionnement

Les accumulateurs en système photovoltaïque typique dans des conditions climatiques tempérées peuvent se trouver dans les situations détaillées ci-dessous.

4.3.1 Autonomie

L'accumulateur est conçu pour fournir de l'énergie dans des conditions spécifiques pour une période donnée, typiquement des périodes allant de 3 jours à 15 jours avec ou sans ensoleillement.

NOTE Lors du calcul de la capacité requise d'un accumulateur, il convient de prendre en considération les paramètres suivants, par exemple:

- le cycle saisonnier/journalier requis (il peut y avoir des restrictions sur la profondeur de décharge maximale);
- le temps requis pour accéder au site;
- le vieillissement;
- la température d'exploitation;
- l'augmentation future de la consommation d'énergie avec de nouveaux équipements.

4.3.2 Courants de charge et de décharge typiques

Le courant de charge produit par le générateur photovoltaïque et le courant de décharge déterminé par le circuit d'utilisation sont donnés dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Courants de charge et décharge

	Plomb acide	Nickel cadmium										
Courant de charge produit par le générateur photovoltaïque												
Courant de charge maximal	$I_{20} = C_{20}/20h$	$I_{20} = I_t / 20$										
Courant de charge moyen	$I_{50} = C_{50}/50h$	$I_{50} = I_t / 50$										
Courant de décharge déterminé par le circuit d'utilisation												
Courant de décharge moyen	$I_{120} = C_{120}/120h$	$I_{120} = I_t / 120$										
<p>NOTE 1 Selon la conception du système, par exemple pour les systèmes hybrides, le courant de charge et le courant de décharge peuvent varier de façon plus large.</p> <p>NOTE 2 Dans certains systèmes, il faut que le courant côté utilisation soit fourni en même temps que le courant de charge de la batterie.</p> <p>NOTE 3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pour plomb acide</th> <th>Pour nickel cadmium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C_n est la capacité assignée (Ah)</td> <td>C_n est la capacité assignée (Ah)</td> </tr> <tr> <td>n est la base de temps en heures pour laquelle la capacité est déclarée</td> <td>n est la base de temps en heures pour laquelle la capacité est déclarée</td> </tr> <tr> <td>t est le temps en heures</td> <td>t est le temps en heures</td> </tr> <tr> <td>$I_n = C_n / t$</td> <td>Voir CEI 61434 pour l'essai électrique de référence I_t. $I_t = C_n \text{ Ah}/1 \text{ h}$ et $I_n = I_t / t$</td> </tr> </tbody> </table>			Pour plomb acide	Pour nickel cadmium	C_n est la capacité assignée (Ah)	C_n est la capacité assignée (Ah)	n est la base de temps en heures pour laquelle la capacité est déclarée	n est la base de temps en heures pour laquelle la capacité est déclarée	t est le temps en heures	t est le temps en heures	$I_n = C_n / t$	Voir CEI 61434 pour l'essai électrique de référence I_t . $I_t = C_n \text{ Ah}/1 \text{ h}$ et $I_n = I_t / t$
Pour plomb acide	Pour nickel cadmium											
C_n est la capacité assignée (Ah)	C_n est la capacité assignée (Ah)											
n est la base de temps en heures pour laquelle la capacité est déclarée	n est la base de temps en heures pour laquelle la capacité est déclarée											
t est le temps en heures	t est le temps en heures											
$I_n = C_n / t$	Voir CEI 61434 pour l'essai électrique de référence I_t . $I_t = C_n \text{ Ah}/1 \text{ h}$ et $I_n = I_t / t$											

4.3.3 Cycle journalier

L'accumulateur est normalement exposé à un cycle journalier avec:

- a) une charge pendant la journée;
- b) une décharge pendant la nuit.

Une utilisation typique journalière résulte en une décharge comprise entre 2 % et 20 % de la capacité de l'accumulateur.

4.3.4 Cycle saisonnier

L'accumulateur peut être exposé à un cycle saisonnier de l'état de charge selon des conditions de charge moyenne variables comme suit:

- périodes de faible ensoleillement, par exemple pendant l'hiver, causant une faible production d'énergie. L'état de charge de l'accumulateur (capacité disponible) peut descendre à 20 % ou moins de la capacité assignée;
- périodes de fort ensoleillement, par exemple en été, ce qui ramènera pratiquement l'accumulateur à des conditions de charge complète, avec la possibilité que l'accumulateur soit surchargé.

4.3.5 Période d'état de charge élevé

En été par exemple, la batterie d'accumulateurs fonctionnera à un état de charge élevé, habituellement entre 80 % et 100 % de la capacité assignée.

La tension maximale de la batterie d'accumulateurs pendant la période de recharge est normalement limitée par un système régulateur de tension.

NOTE Dans un système photovoltaïque «autorégulé», la tension de l'accumulateur n'est pas limitée par un contrôleur de charge mais par les caractéristiques du générateur photovoltaïque.

Le concepteur du système choisit normalement la tension de charge maximale de la batterie d'accumulateurs comme un compromis permettant de ramener aussi vite que possible la batterie à un état voisin de la pleine charge pendant la période d'été tout en évitant une surcharge excessive.

La surcharge augmente la production de gaz, ce qui conduit à une consommation d'eau dans les éléments ouverts. Dans les éléments au plomb étanches à soupapes, la surcharge provoque une consommation d'eau et des émissions gazeuses moindres, mais davantage de chaleur.

Typiquement, la tension maximale de charge est 2,4 V par élément pour les accumulateurs au plomb-acide et 1,55 V par élément pour les accumulateurs au nickel-cadmium à la température de référence spécifiée par la fabricant. Certains régulateurs permettent à la tension de l'accumulateur de dépasser ces valeurs pendant une courte période en tant que «charge d'égalisation ou charge élevée». Si la température de fonctionnement s'éloigne de manière significative de la température de référence, la tension de charge doit être compensée en fonction de la température de la batterie selon les instructions du fabricant.

L'espérance de vie prévue d'un accumulateur dans un système photovoltaïque, même régulièrement maintenu à un état de charge élevé, peut être considérablement inférieure à la durée de vie annoncée pour un accumulateur maintenu en charge flottante.

4.3.6 Période prolongée en faible état de charge

Pendant les périodes de faible ensoleillement, l'énergie produite par le panneau photovoltaïque peut ne pas être suffisante pour recharger complètement l'accumulateur. L'état de charge baisse alors et le cyclage se fait à un faible état de charge. Un faible ensoleillement sur le panneau photovoltaïque peut être le résultat d'une situation géographique donnée, associée à l'hiver, à des périodes nuageuses et de pluies importantes, à une accumulation de poussières sur les panneaux.

4.3.7 Stratification de l'électrolyte

La stratification de l'électrolyte peut survenir dans les accumulateurs au plomb-acide. Dans les accumulateurs au plomb-acide ouverts, la stratification de l'électrolyte peut être évitée grâce à un brassage de l'électrolyte ou à une surcharge périodique en cours d'utilisation. Dans les accumulateurs plomb-acide étanches à soupapes, la stratification de l'électrolyte peut être évitée soit par conception soit en les exploitant selon les instructions du fabricant.

4.3.8 Stockage

Les recommandations de stockage des fabricants doivent être respectées. En l'absence d'information de la part des fabricants, on peut estimer la durée de stockage en fonction des conditions climatiques selon le Tableau 2 ci-dessous.